

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 196 40 290.5

**Anmeldetag:** 30. September 1996

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zum Einbringen eines optischen Kabels  
in einen festen Verlegegrund

**Zusatz:** zu DE 195 42 231.7

**IPC:** G 02 B 6/50

Die Akte dieser Patentanmeldung ist ohne vorherige Offenlegung vernichtet  
worden.

München, den 17. Januar 2002  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Nietiedt

## Beschreibung

Verfahren zum Einbringen eines optischen Kabels in einen  
5 festen Verlegegrund.

Zusatz zu Patent . . . . . (Patentanmeldung DE 195 42 231.7)

10 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Anbringen eines optischen Kabels in einen festen Verlegegrund mit Hilfe einer Verlegeeinheit, wobei als optisches Kabel ein Mikro- bzw. Mini-  
kabel verlegt wird, das aus einer homogenen und druckwas-  
serdichten Röhre mit einem Außendurchmesser von 2,0 bis 10  
15 mm, vorzugsweise von 3,5 bis 5,5 mm, besteht, in die Lichtwellenleiter eingebracht werden, nach Patent . . . . .  
(Patentanmeldung DE 195 42 231.7).

Das in einer Verlegenut im festen Verlegegrund eingebrachte  
20 Mini- bzw. Mikrokabel der beschriebenen Art wird nach oben hin zur Oberfläche des Verlegegrundes mit einem Füllmaterial wieder aufgefüllt. Dieses Füllmaterial kann jedoch keinen vollständigen mechanischen Schutz bei Eindringen von Spitzen und scharfkantigen Gegenständen bieten. Auch das Einbringen  
25 von Niederhaltern, zum Beispiel in Form von Schaumgummiprofilen, reicht hierfür nicht aus. Als Niederhalter werden auch U-förmige Metallprofile verwendet, die jedoch nicht ganz einfach in die Verlegenut einzubringen sind.

30 Aufgabe der Erfindung ist nun, ein Verfahren zu finden, nach dem das verlegte Mini- oder Mikrokabel ausreichend gegen Verletzung durch Eindringen von Spitzen und sehr scharfkantigen Gegenständen geschützt wird. Die gestellte Aufgabe wird gemäß der Erfindung mit Hilfe eines Verfahrens zum Einbringen eines  
35 optischen Kabels der eingangs erläuterten Art dadurch gelöst, daß nach dem Einbringen des Mini- bzw. Mikrokabels in die Verlegenut ein elastisches, kerbschlagzähes, durch mechani-

sche Eingriffe von außen schwer durchtrennbares Abdeckprofil in Längsrichtung des Mini- bzw. Mikrokabels eingelegt wird und daß dabei die Breite der Verlegenut überdeckt wird.

- 5 Die Vorteile des Verfahrens gemäß der Erfindung zum Verlegen von Lichtwellenleiter-Kabeln, insbesondere von Mini- bzw. Mikrokabeln, besteht im wesentlichen darin, daß bereits beim eigentlichen Verlegevorgang ein zusätzlicher Schutz für das Lichtwellenleiter-Kabel gegen zufälliges oder beabsichtigtes
- 10 Eindringen von mechanischen Störstellen in die Verlegenut eingebracht wird. Solche Störstellen in der Trasse können zum Beispiel vorsätzlich durch Vandalismus oder zufällig bei Arbeiten im Verlegegrund auftreten. So wird beispielsweise beim Eindringen eines spitzen und sehr scharfkantigen
- 15 Gegenstandes, wie zum Beispiel eines Schraubenziehers oder eines Meißels, das Durchdringen bis auf das Mikrokabel verhindert. Es erfolgt dabei eine elastisch-plastische Verformung des zähelastischen Abdeckprofils, das beispielsweise aus einem Metalledraht als Kern und einer
- 20 elastischen Ummantelung aus Kunststoffmaterial besteht. Zusätzlich können Zwischenabdeckungen beim Verlegevorgang mit eingefügt werden, die direkt oberhalb des Mikrokabels verlaufen. In diese Zwischenabdeckungen können auch zusätzlich
- 25 Drähte zur Verstärkung der mechanischen Festigkeit und Sensoren für abzurufende Informationen eingesetzt werden. Mit Hilfe solcher Sensoren kann beispielsweise das Auffinden und das Überwachen störungsfreier Funktion erfolgen. Der zähelastische Kern verhindert im wesentlichen die Durchtrennung mit einem scharfkantigen Gegenstand. Die Ummantelung hingegen
- 30 aus Schaumstoff federt die Zusatzbelastung ab und verteilt die Druckbelastung über eine große Fläche hinweg, so daß das Mini- bzw. Mikrokabel nicht weiter verformt oder beschädigt wird. Zusätzlich ist hiermit auch eine einfache Hebehilfe für das Lichtwellenleiter-Kabel gegeben, da die Zugfestigkeit des
- 35 Abdeckprofils ausreicht, das darüber liegende Füllmaterial aus der Verlegenut herauszutrennen. Das Abdeckprofil dient auch gleichzeitig als Niederhalter für das Lichtwellenleiter-

Kabel in der Verlegenut und kann bei Metalleinlagen gleichzeitig als Erdungsband fungieren.

Die Erfindung wird nun anhand von drei Figuren näher erläutert.  
5

Figur 1 zeigt das Abdeckprofil nach dem Verlegevorgang in der Verlegenut.

10 Figur 2 zeigt die mechanische Einwirkung durch einen spitzen Gegenstand im Querschnitt.

Figur 3 zeigt die Einwirkung des Gegenstandes auf das Abdeckprofil in einer Frontansicht.

15

Die Figur 1 vermittelt eine im Querschnitt aufgezeigte Verlegenut VN, in dessen Nutgrund ein Mikrokabel MK eingelegt ist. Darüber ist nach oder mit dem Einlegen des Mikrokabels MK eine Zwischenabdeckung ZWA zusätzlich auf das darunter liegende Mikrokabel MK eingebracht. Dadurch erfolgt zusätzlich eine Pufferung gegen mechanische Einwirkungen von oben, so daß auch gezielte Schläge mit einem Werkzeug oder ähnlichem spitzen Gegenstand das Mikrokabel MK nicht deformieren oder gar durchtrennen können. Diese Zwischenabdeckung ZWA kann gegebenenfalls mit Einlagen ZWE, zum Beispiel mit metallischen Drähten, oder mit Sensoren bestückt werden. Mit Hilfe solcher Sensoren können später sowohl die Trassenführung als auch eindringendes Wasser oder Störungen im Straßenbau geortet und die Störstellen eingemessen werden. Bei einer Zwischenabdeckung ZWA aus leitfähigem Material kann das Rohr MKR des Mikrokabels MK auch aus Kunststoff statt aus Metall gefertigt werden, wobei die entsprechenden Randbedingungen bezüglich der Zug- und Querdruckfestigkeit eingehalten werden müssen. Über dieser Zwischenabdeckung ZWA ist nun ebenfalls nach oder  
20  
25  
30  
35 beim Einbringen des Mikrokabels das in erster Linie der Erfindung zugrunde liegende Abdeckprofil AP eingebracht. Dieses Abdeckprofil AP kann im Prinzip als Metalledraht-,

Kunststoff-, Hanf- oder Sisalseil ausgebildet sein, wobei das verwendete Material die entsprechenden Eigenschaften aufweisen muß. Das heißt, daß das Abdeckprofil AP schwer durchtrennbar, mechanisch begrenzt verformbar und

5 zähelastisch ausgebildet sein muß, was zum Beispiel durch Verseilung von Einzelelementen erreicht werden kann.

Vorteilhaft ist jedoch, wenn ein derartiges Element als Kern MFK mit einer elastischen Umhüllung APU, vorzugsweise aus Schaumstoffmaterial, beschichtet wird, wobei der Durchmesser

10 des gesamten Abdeckprofils AP der Breite der Verlegenut VN so entsprechen muß, daß mit ihm auch eine Klemmung in der

Verlegenut erreicht wird. Der Kern MFK selbst muß dabei eine Dicke aufweisen, die zumindest dem Durchmesser des

Mikrokabels entspricht, so daß das Abdeckprofil AP mit seinem

15 Kern MFK dem Mikrokabel MK vollen Überdeckungsschutz bietet.

Der Rest der Verlegenut VN wird nach oben hin zur Oberfläche des Verlegegrundes VG hin mit einem Füllmaterial,

vorzugsweise mit Heißbitumen, aufgefüllt. Ein derartiges Abdeckprofil AP bietet somit einen weitgehenden Schutz gegen

20 zufälliges oder beabsichtigtes Eindringen von zerstörenden Gegenständen in die Verlegenut VN, wobei der zähelastische

Kern MFK die Durchdringung eines scharfkantigen Gegenstandes weitgehend verhindert. Dabei federt die Ummantelung APU aus

elastischem Material die Belastung ab und verteilt die Druck-

25 belastung über eine große Fläche hinweg. Das darunterliegende Mikrokabel MK wird nicht verformt oder beschädigt. Die in

dieser Figur gezeigte Zwischenabdeckung ZWA muß jedoch nicht Bestandteil der Anordnung sein, wenn das Abdeckprofil AP die

30 geforderten Bedingungen für sich aufweist. Außerdem kann das mechanisch feste Gebilde des Abdeckprofils AP auch als einfache Hebehilfe für das Mikrokabel MK gebraucht werden, da auf-

grund der großen mechanischen Festigkeit mit ihm das darüber liegende Füllmaterial FM aus der Verlegenut VN bei Bedarf

herausgezogen werden kann.

35 Die Figur 2 verdeutlicht eine angenommene mechanische Belastung durch einen spitzen Gegenstand SG, der mit einer Kraft

P in die Verlegenut, die mit dem Füllmaterial FM aufgefüllt ist, eingetrieben wird. Bei diesem Vorgang wird das Füllmaterial FM verdrängt und der Gegenstand SG trifft auf die elastische Ummantelung APU des Abdeckprofils AP. Die Ummantelung APU wird dabei verformt oder gar durchtrennt, doch dann stößt der spitze Gegenstand SG auf den schwer durchtrennbaren Kern MFK des Abdeckprofils AP, wo er schließlich aufgehalten wird. Dabei wird die darunter liegende Seite der Ummantelung APU durch den auftretenden Druck verformt und es findet eine Druckverteilung statt. Das darunter liegende Mikrokabel MK, das in diesem Fall unterhalb der Zwischenabdeckung ZWA angeordnet ist, wird somit nicht beschädigt.

Die Figur 3 verdeutlicht den Vorgang nach Figur 2 in einer Querschnittsdarstellung. Dabei wird deutlich, daß der spitze Gegenstand SG beim Auftreffen auf das Abdeckprofil AP die Ummantelung APU verformt oder auch durchtrennt und dann durch den Kern MFK am weiteren Vordringen gehemmt wird. Im übrigen entsprechen die Verhältnisse den Ausführungen nach Figur 2.

20

25

30

35

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Einbringen eines optischen Kabels in einem  
5 festen Verlegegrund mit Hilfe einer Verlegeeinheit, wobei als  
optisches Kabel ein Mikro- bzw. Minikabel verlegt wird, das  
aus einer homogenen und druckwasserdichten Röhre mit einem  
Außendurchmesser von 2,0 bis 10 mm, vorzugsweise von 3,5 bis  
5,5 mm, besteht, in die Lichtwellenleiter eingebracht werden,  
10 nach Patent . . . . . (Patentanmeldung DE 195 42 231.7),  
dadurch gekennzeichnet,  
daß nach oder gleichzeitig mit dem Einbringen des Mini- bzw.  
Mikrokabels (MK) in eine Verlegenut (VN) ein elastisches,  
kerbschlagzähes, durch mechanische Eingriffe von außen schwer  
15 durchtrennbares Abdeckprofil (AP) in Längsrichtung des Mini-  
bzw. Mikrokabels (MK) eingelegt wird und daß dabei die Breite  
der Verlegenut (VN) überdeckt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
daß ein Abdeckprofil (AP) aus einem Metalldraht, einem Kunst-  
stoff-, Hanf- oder Sisalseil in die Verlegenut (VN) eingelegt  
wird.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß ein Abdeckprofil (AP) mit einem mechanisch schwer  
durchtrennbaren Kern (MFK) und einer elastischen Ummantelung  
(APU) aus Kunststoffmaterial, vorzugsweise aus Schaumstoff,  
30 eingelegt wird, wobei der Kern (MFK) aus einem oder mehreren  
Metalldrähten, einem oder mehreren Kunststoff-, Hanf- oder  
Sisalfaden bzw. -fäden besteht.

4. Verfahren nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß ein Abdeckprofil (AP) verwendet wird, bei dem der Kern  
5 (MFK) durch verseilte Fäden gebildet wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß eine Zwischenabdeckung (ZWA) zwischen dem Mini- bzw. Mi-  
10 krokabel (MK) und dem Abdeckprofil (AP) eingefügt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß eine Zwischenabdeckung (ZWA) mit Einlagen (ZWE), vorzugs-  
15 weise aus metallischen Drähten, verwendet wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß eine Zwischenabdeckung (ZWA) mit eingefügten Sensoren  
20 verwendet wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß ein Mini- bzw. Mikrokabel (MK) mit einer Röhre (MKR) aus  
25 Kunststoff eingesetzt wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß elektrisch leitende Metalleitungen (ZWE) im Abdeckprofil  
30 (AP) oder in der Zwischenabdeckung (ZWA) zur Ortung des  
Trassenverlaufs angeordnet werden.



Zusammenfassung

5

Verfahren zum Einbringen eines optischen Kabels in einen festen Verlegegrund.

10    Zusatz zu . . . . . (Patentanmeldung DE 195 42 231.7)

Bei der Erfindung handelt es sich um ein Verfahren zum Einbringen eines optischen Kabels (MK) in eine Verlegenut (VN) eines festen Verlegegrundes (VG). Zum mechanischen Schutz des in der Verlegenut (VN) eingeführten Mikrokabels (MK) wird zusätzlich darüber ein Abdeckprofil (AP) aus schwer duchtrennbarem Material eingeführt.

20

Figur 1

25

30

35

FIG 1

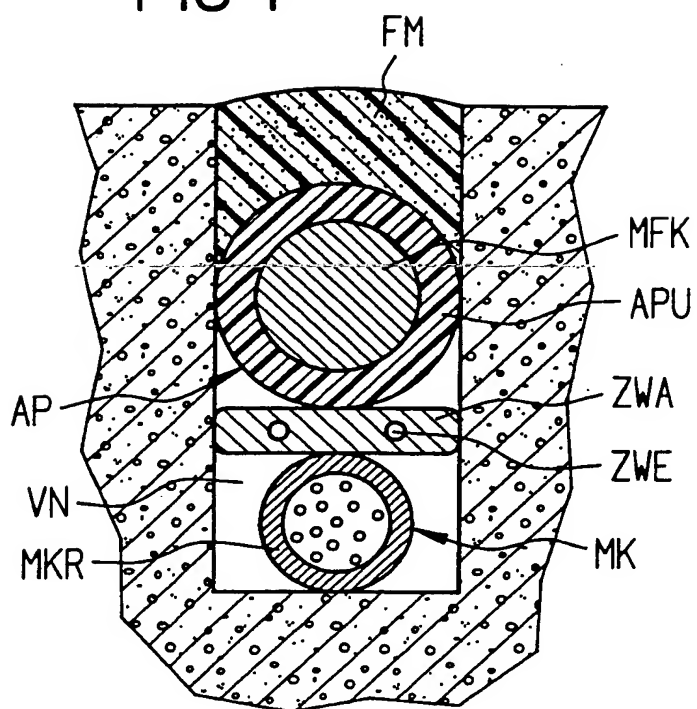
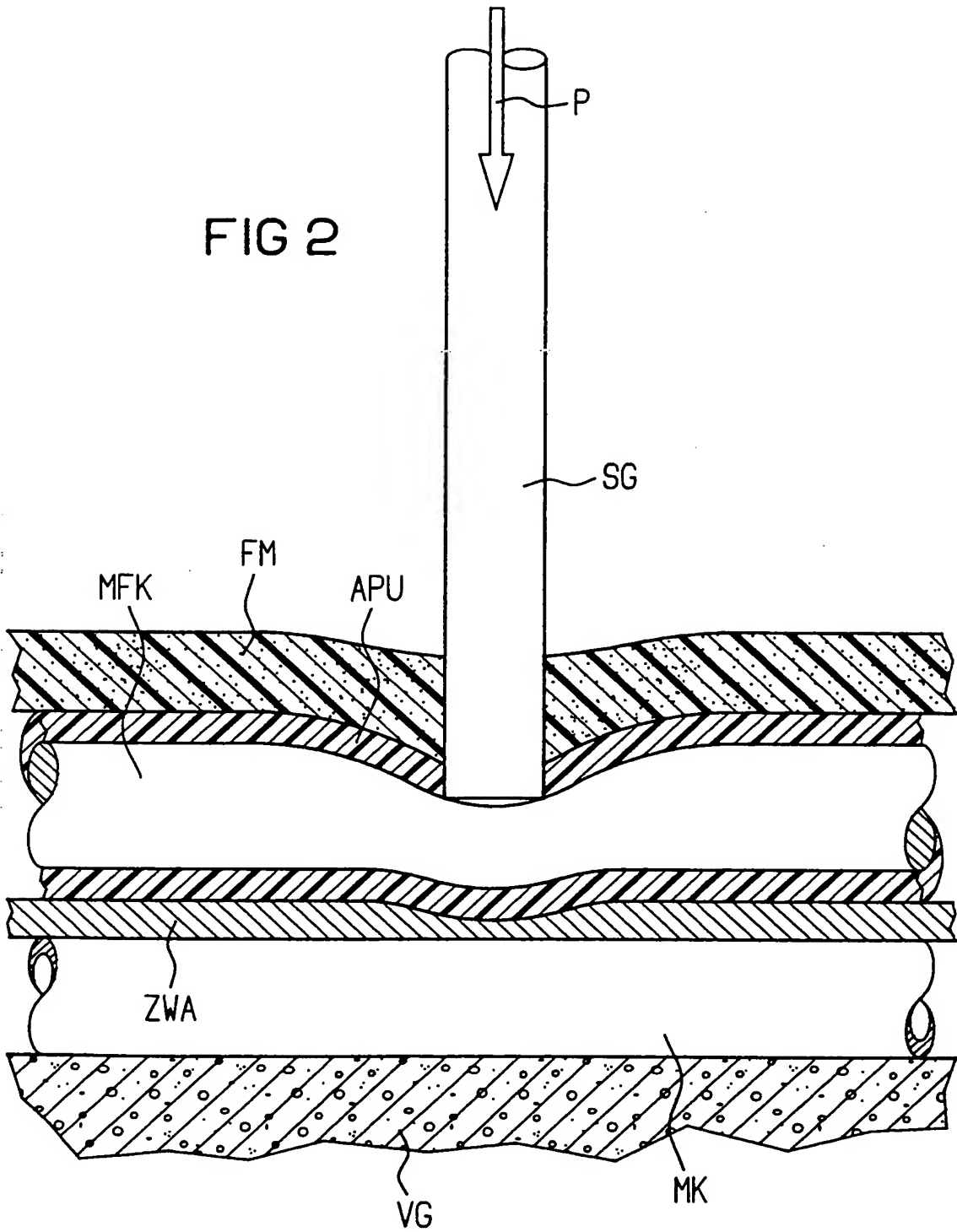


FIG 2



3/3

FIG 3

